

- cuadro se cortan de manera paralela a las estrías. En el segundo cuadro se cortan de forma perpendicular (cruzada) a las estrías. Separarlas bien para que no se revuelvan.
- Pida ahora que tomen una tira con ambas manos entre los dedos pulgar e índice. A medida que la jalan (despacio al principio y más rápido a medida que se va estirando), observen lo que sucede.
 - Observaciones y resultados. ¿Cuánto (en longitud) se pudo estirar cada tira (hacer un promedio con los resultados de las cuatro) antes de que se rompiera? Solicite que midan bien con la regla y que anoten cualquier cambio observado (transparencia, cambio de color) durante la actividad. Anotar sus datos y observaciones en una tabla de resultados como la siguiente:

Estiramiento	Largo promedio de la tira (cm)	Apariencia	
		Al inicio	Al final
Corte paralelo a las estrías			
Corte perpendicular a las estrías			

- Cuando hayan terminado de llenar la tabla, pida que en su cuaderno contesten las siguientes preguntas:
 - ¿Qué tipo de tiras (paralelas o perpendiculares a las estrías) se estiraron más?
 - Investiguen en libros sobre las propiedades de los polímeros y (para bachillerato), si conocen el tipo de polímero con el que está hecha la bolsa, aventuren una hipótesis que explique porqué las tiras se estiran más en una dirección que en la otra. Pida, asimismo, que elaboren un modelo (representación a nivel microscópico) de lo que creen que sucede con las fibras de polímero cuando se someten al estiramiento.
- Dirija ahora la atención del grupo a la siguiente cuestión: ¿creen que haya alguna ventaja en utilizar una bolsa para basura que se estira más en una dirección que

en otra? ¿Es esto necesario o útil también en las bolsas para el supermercado? ¿Se necesita esta propiedad para las bolsas de pan? Fundamenten las tres respuestas de acuerdo con lo que aprendieron a partir de la lectura del artículo y de lo que han investigado sobre los polímeros.

Actividades de tarea

- Pida que, a partir de las respuestas a las preguntas a) y b) de la actividad experimental, realicen la siguiente actividad: Imaginen que son diseñadores industriales y que tienen que diseñar bolsas de supermercado o para las tiendas de abarrotes, papelerías, ferreterías, etc. Con su equipo decidan cuáles deben ser, de acuerdo con sus criterios, las propiedades de lo que podríamos llamar la bolsa ideal.
- Pida que elaboren una respuesta que considere los siguientes aspectos como indispensables: propiedades de los materiales, materias primas, medio ambiente, aspectos económicos y superfluos (si son más bonitas).
Promueva y ayude a sus alumnos a que, entre las características de una bolsa ideal, estén las siguientes:
 - Barata.
 - Resistente/durable.
 - Ligera.
 - Cómoda (con asas, con fuelle, etc.).
 - Que se degrade fácilmente o se fabrique con materiales reciclables.
 - Que se pueda producir a partir de fuentes renovables y no renovables.
 - Que soporte bien la humedad.
 - Que sea reutilizable.
 - Que ocupe poco volumen (se doble, etcétera).

V. Bibliografía:

Catalá, Rosa María. *Paquete didáctico "Los plásticos en tu vida"*. SEP-ANIQ, México 2001.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



¿Papel o plástico?



Por: Rosa María Catalá
Mayo 2010

De: Benjamín Ruiz Loyola
No. 138, p. 10

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

Esta guía y el artículo de referencia pueden utilizarla maestros de química o ética, principalmente, ya que la información extra que se incluye trata sobre conceptos y recomendaciones íntimamente relacionados con estas

disciplinas, enmarcados en la relevancia que está adquiriendo hoy en día el enfrentar nuestro consumo de manera responsable y contar con información para tomar las mejores decisiones.

II. Más información: dos experimentos

En esta guía se presentan dos actividades experimentales relacionadas con el tema de referencia del artículo. Están pensadas para alumnos de secundaria, pero con un poco más de información sobre polímeros naturales (celulosa) y sintéticos (polietileno y polipropileno), pueden resultar igualmente interesantes y atractivas para alumnos de bachillerato.

Primera parte: En busca de la bolsa ideal

Los alumnos deciden si prefieren usar bolsas de plástico o de papel y ordenan de más a menos importantes sus razones por medio de una dinámica de lluvia de ideas. Investigan la

capacidad elástica de los dos o tres tipos de plásticos que utilicen (dependiendo de la bolsa que consigan), y particularmente las que se venden para almacenar basura (negras o blancas), estirándolas en diferentes direcciones y observando las diferencias. Finalmente hacen una propuesta sobre las características que debería reunir una bolsa ideal, todo ello como introducción al tema de los plásticos y su papel en la problemática ambiental.

Es importante que al terminar la actividad los alumnos sepan que los plásticos pueden tener varios orígenes (no así el papel), como petróleo, gas natural y carbón. Inclusive hay ya tecnologías para obtener plásticos a partir de biomasa. Pero en general, y mientras sigamos encontrando petróleo, todas las materias primas para producir plásticos provienen de recursos no renovables. El papel, por el contrario, proviene de una fuente renovable particularmente amenazada en los países en desarrollo como el nuestro: los árboles. La tala de nuestros bosques sigue creciendo a un ritmo que pone en serio peligro la sustentabilidad de estos recursos en los próximos años. Finalmente, es muy importante que quede claro que tanto la celulosa como los materiales plásticos se derivan de un grupo muy grande y diverso de sustancias químicas conocidas como polímeros. Los polímeros son cadenas formadas por las mismas unidades moleculares que se repiten desde 10 hasta millones de veces. Los hay naturales (carbohidratos o polisacáridos, proteínas, ácidos nucleicos, por ejemplo) y sintéticos (polietileno, poliestireno, policloruro de vinilo, polipropileno, neopreno, teflón, etcétera).

Objetivos

Al final de esta actividad se espera que los estudiantes:

- Cobren conciencia de algunas de las razones por las que se seleccionan bolsas de plástico o de papel en las actividades comerciales cotidianas.
- Reflexionen acerca de la enorme cantidad de productos elaborados con plásticos y con papel o cartón que utilizan diariamente (exceso de empaque en la vida moderna).

- Exploren con más detalle una de las propiedades de las bolsas de plástico y comparen sus ventajas y desventajas con las de papel.
- Desarrollen criterios propios para diseñar una bolsa ideal.
- Determinen la importancia de la dirección en la que se corta el plástico con el que se elaboran las bolsas, según el uso que se les quiere dar (análisis de propiedades de materiales).



Materiales

Para todo el grupo:

- 1 bolsa de plástico de supermercado (cada equipo trae la que quiere; es probable que sean de diferentes materiales). Se puede abordar el tema de los códigos de reciclaje en plásticos.
- 1 bolsa de papel de panadería u otro tipo de producto.

Para cada equipo de cuatro estudiantes:

- 2 piezas de 12 x 12 cm de plástico de bolsas para basura (negras para unos equipos y blancas para otros).
- Tijeras.
- Regla de 30 cm.

Procedimiento

Actividades preparatorias

Uno o dos días antes de iniciar la actividad en clase, avise a los alumnos que para hacer esta actividad necesitan traer los materiales ya descritos. Asimismo, se les deja como lectura introductoria el artículo de referencia y se pide que anoten todas sus dudas o preguntas para que a lo largo de la siguiente semana se retomen en clase.

Actividades de clase

1. Introducción a la actividad. ¿Plástico o papel? es una pregunta que a veces oímos en la panadería u otro tipo de tienda donde se venden productos que se transportan más cómodamente en bolsas. Esta pregunta también es la que da nombre a esta actividad.
2. Muestre las dos bolsas al grupo y hágalas circular para que las observen con detalle. Sugiera una lluvia de ideas para escribir en el pizarrón o rotafolios (que esté a la vista de todos) una lista de las propiedades, características y usos principales de cada una. En caso de que los alumnos tengan dudas sobre las propiedades que podrían definir cómo es, cómo se comporta y para qué sirve una bolsa de plástico o papel, ayúdeles con ejemplos que ellos puedan reconocer. En principio, la lectura previa del artículo de referencia puede facilitar esta tarea.

3. Explique que exponer razones en general no basta como sustento para tomar una decisión crítica y responsable. Para saber si es mejor una bolsa de plástico o una de papel hay que contar con más información, datos de tipo técnico o científico que ayuden a elegir a partir de criterios de tipo costo-beneficio.
4. Pida que en su cuaderno o en una hoja aparte elaboren una tabla de ventajas y desventajas de cada bolsa y que comenten sus aportaciones con sus compañeros de equipo. Al término de estas argumentaciones, pida que enlisten las cinco ventajas más importantes para decidir cuál es la bolsa "general" ideal (si la hay); o bien, que digan por qué seguimos utilizando los dos tipos de bolsa hoy en día.

IV. Segunda parte: "El gran estirón"

5. Por equipo, reparta dos cuadrados de plástico de bolsa para basura.
6. Pida que saquen sus tijeras y tengan a la mano sus hojas o cuadernos para registrar los datos que se obtengan durante la actividad.
7. Solicite que por equipo observen los dos cuadrados y que identifiquen las líneas o estrías que se observan a simple vista en el plástico. (Puede usar una bolsa completa para demostrar que las estrías corren de arriba hacia abajo en la bolsa).
8. Cada equipo deberá cortar y estirar tiras de cada cuadro (de 3 cm) de manera que salgan cuatro tiras por cuadro. En el primer

